

VEHICLE AC GENERATOR

Patent Number: JP11155270
Publication date: 1999-06-08
Inventor(s): UMEDA ATSUSHI; SHIGA TSUTOMU; KUSASE ARATA
Applicant(s):: DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP11155270
Application Number: JP19980121842 19980414
Priority Number(s):
IPC Classification: H02K19/22
EC Classification:
Equivalents: JP2927288B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicle AC generator which is small in size, high in power and low in noise.

SOLUTION: A vehicle AC generator 1 has a lander-type rotor 3 which supplies cooling air to a stator 2 provided outside the rotor 3. A stator 32 has a stator core 32 stator windings provided in a plurality of slots 35 formed in the stator core 32. The stator windings include 2 sets of 3-phase windings, whose electrical angles are different from each other by 30 degrees and are connected so as to composite the outputs of the windings into 3-phase output. Coil ends 31 are formed on the end parts in the axial direction of the stator core 32. The coil ends 31 are arranged neatly separately from each other, and all the windings are cooled uniformly by the cooling air supplied by the rotation of the rotor 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(12) 特許公報(B2)

57)【特許請求の範囲】

【回転周方向に沿って父且にNS極を形成する界磁回転子と、該回転子と対向配置された

```
meisaisino;kind=by&year=&no=U2Y2/288&userid=dmswz3/3&session=3Y4233868&serviceZUUU/UB/15
```

固定子と鉄心、及び、その固定子鉄心に装填される多相固定子巻線を巻線を備える固定子と、前記回転子と固定子とを支持するフレームとを有する車両用交流発電機において、前記界磁回転子は、前記N極および前記S極を提供する複数の爪状磁極を有するステール型鉄心と、前記多相固定子巻線は、複数の導体をセグメントを備え、これら複数の導体の導体セグメントは、前記スロット内においては、前記スロットの深さ方向に傾いて内層および外層として一対以上の対をなして配列され、前記回転子鉄心の端面側に並び出しして配置されて取り付けられており、前記スロット外においては、前記固定子鉄心の端面側に並び出しして配置されており、前記回転子のNS磁極ピッチに対応して離間したスロット内の異なる層を直列接続する接続パターンによってコイルエントを形成しており、その結果前記固定子鉄心の端面側には前記接続パターンを主として繰り返すコイルエント群が形成されており、さらに、前記コイルエントにおける複数の前記導体セグメントは、前記フレーム内における冷却風の通風方向と交差して並び出すよう配置され、しかも互いに離間して配列され、前記コイルエントにおける複数の前記導体セグメントを横切って冷却風が流れる構成が提供され、前記複数のスロットは、前記界磁回転子の導体セグメントを横切って冷却風を複数のスロットを1相分のスロット群として、多相分のスロット群よりなる第1スロット組と、さらに前記第1スロット組から所定の電気角度離れた第2スロット組とを含んでおり、前記多相固定子巻線は、前記第1スロット組に含まれる前記スロット群に收容された複数の前記導体セグメントによって第1巻線が形成され、前記第2スロット組に含まれる前記スロット群に收容された複数の前記導体セグメントによって第2巻線が形成され、前記第1スロット組に含まれる複数の前記スロット群に收容された多相の前記第1巻線の出力と、前記第2スロット組に含まれる複数の前記スロット群に收容された多相の前記第2巻線の出力とを合成して出力することとを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項2】 請求項1記載の車両用交流発電機において、前記多相固定子巻線の出力としての巻線端を有し、前記固定子および前記回転子は、前記回転子を駆動するエンジンの回転数がアインリッング回転数の領域内にあるときに、前記巻線端に15(V)以上の電圧を出力するように設定されている。

てを待てぬる卑固用父流電機。

直列に配置されていることを特徴とする車両用交流発電機。【請求項3】 請求項1または2記載の車両用交流発電機において、前記第1巻線と前記第2巻線とが直列に配置されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項4】請求項3記載の車両用交流発電機において、前記整流子板が、前記電機子の回転に伴って、前記電機子の各極に接触して電圧を導出する。

同様に複数のスロットからなる第1の入口群と、前記第1の入口群に隣接して配置された第2の入口群とを有し、前記第1巻線は前記第1の入口群に収容された前記導体セグメントを直列接続する。

として構成され、川記第2巻線は川記第2のスロット群に収容された前記導体セグメントを直列接続して構成されることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項5】請求項1または2記載の車両用交流発電機において、前記スロットは電気角で略30°の問題で配列され、それら槽のフロッドに接続する導線が、

け離間した関係にある第1の各スロットに収納された前記媒体が、同一サイズに

直列に電気接続されて前記第1巻線としての第1の直列導体群をなすとともに、前記第1のスイッチ

に対し、関係にある第20スロット群の各スロットに収納された前記導体セグメント同士が互いに

第20直列導体群とが直列になって三相巻線をなし、その巻線端が数基間に接続されて、2-2-1-1-1-1の配列に電圧接続されると記第2の直列導体群をなし、これら第1の直列導体群と第

とある車両用交流発電機。

【請求項6】請求項1または2記載の車両用交流発電機において、前記第1巻線の交流出力を整流し

て出力する第1整流器と、前記第2巻線の交流出力を整流して出力する第2整流器とを備え、前記第1整流器の整流出力と前記第2整流器の整流出力とを合流して出力する第3整流器とを備え、前記第3整流器の整流出力を交流出力として出力する。

埋間用として田力されることを特徴とする。重油出力が比較的少ない重油エンジンと交流発電機。

【請求項7】請求項6に記載の車両用交流発電機において、前記回転子のNS磁極ピークに対して

離間した複数のスロットからなる第1のスロット群と、前記第1のスロット群に隣接して配置された第2

の人口が約20万人、前記第1巻線は前記第1のスロット群に収容された前記導体セグメントを直列に構成され、前記第2巻線は前記第2のスロット群に収容された前記導体セグメントを直列

機械送電を流用する事面を特徴としてゐることを構成されていることとを以て、本件取引の目的は別記第20号のAからBに収容される民間計算機の接続

【請求項8】請求項1または2記載の車両用交流発電機において、2組の整流器を備え、前記スロット

互に磁極に、エポキシ樹脂と阻害剤とを塗布して、それら複数のスロットに収納された前記導体セグメントのう

3. 五に概略に示した離間した関係にある果の入り口と果の各入り口に収納された前記導体セグメントが互いに直列に電圧供給されて前記第一誘導電圧を発生させる。

前記第1のスロット群に対し隣接関係にある第2のスロット群の各スロットに収納された前記道体セグメントは、電圧供給と電圧検出とにより前記第1の電線と第2の電線とを導体として、素子の直列導体群をなすとともに、

メント同士が互いに直列に電気接続されて前記第2巻線としての第2の直列導体群をなし、さらに

巻線の三相巻線、それぞれが独立して三相巻線をなし、それぞれの直列導体群と第2の直列導体群との間に絶縁層を設け、これを第1の直列導体群と第2の直列導体群とが独立して三相巻線をなし、それぞれの

この電機は、電燈の配電設備に接続されることを特徴とする、単相用交流発電機。

meisaisho:kind=by&year=&no=0292/200&send=dmswz/3&session=394253000&service2uuu/08/13

【請求項43】 請求項42記載の車両用交流発電機において、前記異相回転子は、その軸方向の端部に、前記コイルエンブレクに向けて送風する送風手段を備えることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項44】 請求項43記載の車両用交流発電機において、前記ブレードには、前記第コイルエンブレクの外周側と、前記第コイルエンブレクの外周側との両方に前記通風路の出口としての通風口が開設されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項6】請求項42から45のいずれかに記載の車両用交流充電機において、ひとつつの前記スロット内には、内層と外層とを一对とする複数の前記直線部が、前記スロットの深さ方向にのみ並列されて収容されており、前記U字状セグメントの端部を接合してなる複数の接合部は、前記第2コイルの端部を接合する構造の端部と一致する位置に設けられ、かつ、前記第2コイルの端部を接合する構造の端部と一致する位置に設けられる。

ツ内においては、前記スロットの票さ方向に關して内層および外層として一對以上の対をなして配列され、前記スロット内に互いに絶縁して収納されておゐる、前記固定子鉄心の端面側に延び出して配置されて、前記果磁回転子の磁極ピッチに對外においては、前記固定子鉄心の異なる層を直列接続する複數のコイルエントをなしており、前記多相固定子巻線は、前記第1スロット組に含まれる前記スロット群に收容された複數の前記導体セグメントによつて第1巻線が形成され、前記第2スロット組に含まれる前記スロット群に收容された複數の前記導体セグメントによつて第2巻線が形成され、前記第1スロット組に含まれる複數の前記スロット群に收容された多相の前記第1巻線の出力と、前記第2スロット組に含まれる複數の前記スロット群に收容された多相の前記第2巻線の出力とを合成するように結線されて、さらに、前記コイルエントによつて、すべての前記スロット群の巻線毎に、実質的に等しい放熱に寄与する表面積を有していることを特徴とする車両用交流発電機。

[illegible]

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明が属する技術分野】本発明は乗り物の内燃機関により駆動される車両用交流発電機に関し、例えば乗用車、トラック等に搭載される車両用交流発電機に関する。

【從來〇

【0003】また車外騒音低減の社会的要請や、車室内静粛性向上による商品性向上の狙いから近年ますますエンジン騒音が低下してきており、比較的高速で回転する補機、とりわけ車両用交流発電機、電機フック騒音や、磁気的騒音が耳につきやすい状況となってきた。従来、車両用交流発電機に一般的に用いられている固定子巻線は、連続線を固定子鉄心に装着する構成が採用されており、かかる固定子巻線の構成の下で、上記のような小型、高出力、低騒音といった要求に応えるべく種々の改良が提案されている。

[0005] また、巻線時に相互干渉するコイルエントを予選形したりコイルエントのみ細線とする等の技術が提案されているが、巻線作業が困難で、巻線抵抗値が増加する。さらに、かかる巻線技術では、コイルエントの干渉は根本解決されずスロット内においてコイルはスロット内であり、幾何学的に収めうる断面の略1/2以下しか収納できず低抵抗化に阻まれていた。また上記スロット内の巻線に起因し、各相のコイル形状が異なるため巻線の抵抗値、インダクタンスが不均一になり各相の電流の流れ方に偏りが生じ、局部的な温度上昇に伴う性能劣化や磁気騒音が増大する問題もあった。

【0007】かゝる熱伝断面積と巻線との設計値の選択を考慮して、定の出力向上効果を得ることはできたとす。発熱源たるコイルエンドの冷却の問題が残る。例えば、電風導体の表面の絶縁塗膜と回路材を通して冷却するためにはブレンを大型化すると共に近接させて風量あてて必要があるが、従来の巻線は相間の干渉のためコイルエンドが凹出になってしまい高次数のブレン騒音が増加する。前述のように騒音が耳につきやすい現状では、これを解決するために例えばブレン対向面のコイルエンドの内面を複雑な巻線行程により理想的な平滑面にし、ブレン効率を犠牲にして風量を落とす低騒音化を図る必要があった。

いるが、これらは従来の巻線形状に起因する前述コイルエンドの干涉に加えて、2倍の数のスロットが必要となるために、それぞれに細い巻線を注意を払って巻き込まなければならず、より困難な問題をもたずとものである。すなわち、小型高出力化を図ることで新たに顕在化する問題点もあった。

1巻線の出力と、前記第2スロット組に含まれる複数の前記スロット群に收容された多相の前記第2巻線の出力とが合成して出力される。なお、同一の出力相の巻線とは電気的な位相が等しい起電力が表れる巻線をいう。このように、同一スロット内に配置されて同相起電力が誘起される導体セグメントを直列接続することで、高い出力を確保できる。さらに、前記第1スロット組に含まれる複数の前記スロット群に收容された多相の前記第1巻線の出力と、前記第2スロット組に含まれる複数の前記スロット群に收容された多相の前記第2巻線の出力との合成値としての出力であるから、第1巻線と第2巻線の各々の出力が比較的小さい場合でも、高い出力を確保できる。例えば、第1巻線と第2巻線とを直接に直列あるいは並列に接続してそれらの出力を合成する構成や、第1巻線と第2巻線との出力を別々に整流した後に、直列あるいは並列に接続してそれらの出力を合成する構成をとることができる。

【0024】なお、固定子および前記回転子は、前記回転子を駆動するエンジン回転数の回転数がアイドリング回転数の領域内にあるときに、前記巻線端に15(V)以上の電圧を出力するように設定されていることが望ましい。これによれば、市街地での走行で最も発生頻度の高いアイドリング回転数の時にも必要最低限の車両の電気負荷に電力を供給できる。よって、アイドリング回転数の時に供給可能電力以上の要求のある場合バッテリーからも電力が供給されるが、これをできるだけ少ない抑え、車両が走行している時には発電機の出力が増えバッテリーを充電して元通りの状態に早期に復帰させることができる。また、アイドリング回転数を下げた場合でも上記の発電性能を持つので、燃費向上が可能となる。

【0025】なお、一のスロット内に收容された電気導体と、前記一のスロットに近い他のスロット内に收容された他の電気導体とが、同一の出力相の固定子巻線の一部として直列に配置されているという構成を採用してもよい。かかる構成では、ひとつの交流出力が、位相が異なる2つの交流出力の合成値として出力される。このため、一のスロット内に收容される電気導体で得られる出力が比較的小さい場合でも、合成値としての出力により高い出力を確保できる。特に、スロット内に偏在した電気導体を配列して收容する構成にあっては、スロット内への電気導体の收容数が制限され、同一相の出力値が制限されるが、上記の直列構成によりかかる不具合を補って所要の出力を得ることができ、従って、スロット内における占積率の向上効果と、コイルエントにおける冷却性の向上効果とを、出力の低下を補いながら実現することができる。

【0026】なお、かかる巻線構造は、前記回転子のNS磁極ピッチに対応して離間した複数のスロットからなる第1のスロット群と、前記第1のスロット群に隣接して配置された第2のスロット群とを有し、前記第1のスロット群に收容された前記導体セグメントを直列接続して前記第1の巻線を構成し、前記第2のスロット群に收容された前記導体セグメントを直列接続して前記第2の巻線を構成して実現することができる。

【0027】また、前記スロットは電気角で略30°の間隔で配列され、それら複数のスロットに收容された前記導体セグメントのうち、互に磁極ピッチだけ離間した関係にある第1のスロット群の各スロットに收容された前記導体セグメント同士が互いに直列に電気接続されて前記第1の巻線としての第1の直列導体群をなすとともに、前記第1のスロット群に対し隣接関係にある第2のスロット群の各スロットに收容された前記導体セグメント同士が互いに直列に電気接続されて前記第2巻線としての第2の直列導体群をなし、これら第1の直列導体群と第2の直列導体群とが直列となって三相巻線をなし、その巻線端が整流器に接続されるという構成を採用してもよい。

【0028】これによれば、電気角略30°の間隔で設けられた複数のスロットに收容された導体のうち、互に磁極ピッチだけ離間した関係にあるスロットに收容された導体同士が互いに直列に電気接続されて第1の直列導体群をなすから、全ての電気導体が揃って同一位相の起電圧を発生しそれらが算術加算されるので電気導体の長さ当たりの起電力は最高となる。さらに、第1の直列導体群の起電圧位相に対して位相が最も近い隣接スロットに收容された導体も第2の直列導体群をなして同様に高い起電力が得られる。そして、第1の直列導体群と第2の直列導体群とが直列とされて、一相をなすから、これらがベクトル加算され、トータルとして長さ当たりの起電圧は最高となる。しかも、前述の様にスロット間隔が電気角略30°であるから第1の導体群と隣接関係にある第2の導体群とは電気角略30°であり、磁気騒音の原因である磁気脈動力が低減する。よって磁気騒音が低減する効果がある。なお、電気角略30°とは、29°から31°の範囲であり、この範囲内であれば前記磁気脈動力の低減に充分な効果がある。

【0029】また、前記第1巻線の交流出力を整流して出力する第1整流器と、前記第2巻線の交流出力を整流して出力する第2整流器とを備え、前記第1整流器の整流出力と前記第2整流器の整流出力とが合成して出力されるという構成を採用してもよい。

【0030】かかる構成によっても、第1巻線のみあるいは第2巻線のみでの出力の低さを補うことができる。なお、かかる巻線構造は、前記回転子のNS磁極ピッチに対応して離間した複数のスロットからなる第1のスロット群と、前記第1のスロット群に隣接して配置された第2のスロット群とを有し、前記

.../meisaisno?kind=body&year=&no=0232/208&usend=dmswz3/j&session=3947203080&service2UUU/06/13

第1のスロット群に收容された前記導体セグメントを直列接続して前記第1の巻線を構成し、前記第2のスロット群に收容された前記導体セグメントを直列接続して前記第2の巻線を構成することにより実現することができる。

【0031】また、2組の整流器を備え、前記スロットは電気角で略30°の間隔で配列され、それら複数のスロットに收容された導体セグメントのうち、互に磁極ピッチだけ離間した関係にある第1のスロット群の各スロットに收容された導体セグメント同士が互いに直列に電気接続されて第1の直列導体群をなすとともに、前記第1スロット群に対し隣接関係にある第2スロット群の各スロットに收容された導体セグメント同士が互いに直列に電気接続されて第2の直列導体群をなし、さらにこれら第1の直列導体群と第2の直列導体群とが独立して三相巻線をなし、それぞれの三相巻線の出力がそれぞれ前記第1の整流器に接続されるという構成を採用してもよい。

【0032】かかる構成によっても、第1直列導体群と、第2直列導体群とが構成される。そして、この構成においては、各導体群の出力がそれぞれに独立して整流され、必要に応じて合成される。従って、高出力、低磁気騒音といった効果を得ることができる。また、前記ラジアル型鉄心の爪状磁極の外径を1とし、回転軸方向の長さを1.2として、これらの比率を、 $1.1/1.2 \geq 1.5$ とすることが望ましい。

【0033】かかる構成は、セーレン型回転子で果磁コイルなどの耐遠心性の問題から1.5が制限される、高出力化のための磁気抵抗低減手段として1.2を大きく、比率 $1.1/1.2$ が比較的小さいと設定されるのに対し、ラジアル型回転子では前記セーレン型回転子に対し耐遠心性が勝り、比率 $1.1/1.2$ は1.5以上に設定されることによる。また、この場合、回転に伴う軸方向外部からの冷却風取り込みの面積が拡大し、冷却風量を増加させることができ、冷却性能を向上できるという効果もある。

【0034】また、ひとつの前記スロット内に收容される複数の前記導体セグメントは、前記スロットの深さ方向のみ配列されている構成を採用することが望ましい。かかる構成によると、スロットの外において、導体セグメントのすべてを固定子の径方向に関して離間させることができるので、コイルエント群内において複数のコイルエントが互いに密着することを防止でき、コイルエント群内への通風を容易にして冷却性を高め、冷却風とコイルエントとの干渉による騒音の低減を図ることができる。

【0035】また、前記スロット内において電気的に絶縁されたすべての導体セグメントは、前記固定子鉄心の端部に形成されたコイルエントにおいて空間的に離間して配置されることが望ましい。かかる構成によると、すべての導体セグメントは、コイルエントにおいて良好に冷却され、導体セグメントの間での冷却性のばらつきがなく、均等な冷却を得ることができる。また、前記スロットの両側に位置する鉄心歯先部の少なくとも一部を塑性変形させて、前記スロットの内周側の開口の巾を前記スロット内の内壁間距離より狭く形成してなるという構成を採用してもよい。かかる構成によると、鉄心歯先部の塑性変形の時にスロット内の導体セグメントを更に径方向内側からスロット奥に押し込むので、より高占積率化を達成できる。更に、固定子鉄心の歯部が十分固定できるため、鉄心の剛性が上がりスラック鉄心の振動を抑制することができるので、磁気騒音を低減できる。また、入口部を内壁間距離より狭くすることによりウエッジ等係止部材を廃止できるので、コスト低減が可能である。更に歯先部を塑性加工させることにより加工硬化するため、剛性の高い導体セグメントを使っても径方向内側に飛び出すことがない。なお、かかる構成は、スロット内の断面形状にかかわらず採用することができる。ただし、スロットの断面形状を、梁さ方向に同じとしてもスロット内の隙間が不均一にあくことな、高占積率化が可能である。

【0036】また、前記導体セグメントは、前記スロット内における断面形状が前記スロット形状に沿った略矩形形状であるという構成を採用することが望ましい。かかる構成によると、スロット内における導体セグメントの占積率を高めることが容易になる。また、スロット形状に沿った略矩形形状であるため、導体セグメントから固定子鉄心への伝熱を向上できる効果もある。なお、略矩形形状としては、スロット内の形状に沿った断面形状であることが重要であり、正方形、長方形といった形状の他、4辺の平面と丸い角とで構成された形状、長方形の短辺を円形とした長円形などを用いることができる。なお、正方形、長方形を用いることで、スロット内における占積率を向上することができる。また、断面積の小さい導体セグメントにあっては、長方形を用いてもよい。かかる断面形状の導体セグメントは、円形断面の電気導体を、プレスして形成することができる。

【0037】また、複数の前記導体セグメントは、裸の金属部材よりなり、前記スロット内において複数の前記導体セグメントの相互間と、前記複数の導体セグメントと前記スロットの内壁面との間に介装されて電気的な絶縁を提供する電気絶縁部材を備え、複数の前記導体セグメントは、前記スロット外において、互いに空間的に離間して配置されているという構成を採用してもよい。

【0038】これによれば、導体セグメントの絶縁皮膜を廃止でき、素材費を大幅に低減できる。更に絶縁皮膜の破壊に配置することなく、導体セグメントをプレス加工できるなど生産工程が大幅に簡略化でき、低コスト化を図ることができる。また、従来耐熱温度が最も低かった絶縁皮膜の廃止により、固定子巻線の耐熱温度を上げることができるので、発熱に対する信頼性が向上する効果もある。また、

.../meisaisno?kind=body&year=&no=0232/208&usend=dmswz3/j&session=3947203080&service2UUU/06/13

周回する固定子巻線を形成することができる。従って、導体セグメントの形状を統合し、種類を低減でき、導体セグメントを製造するためのプレス型などの製造設備を安価にできる。また、接合部を固定子鉄心の両側面に配置し、しかも同じ形状とすることで接続部の生産工程が容易となる。

【0060】また、前記スロットの両側に位置する鉄心歯先部の少なくとも一部を塑性変形させて、前記スロットの内周側の開口の巾を前記スロット内の内壁間距離より狭く形成してなる構成を採用することが望ましい。これによれば、鉄心歯先部の塑性変形時にスロット内の電気導体を更に径方向内周側からスロット奥に押し込むので、より高占積率化を達成できる。更に、固定子鉄心の歯部が十分に固定できるため、鉄心の剛性が上がりステータ鉄心の振動を抑制することができるので、磁気騒音を低減できる。また人口部を内壁間距離より狭くすることによりエッジ等係止部材を廃止できるので、コスト低減が可能である。更に歯先部を塑性加工させることにより加工硬化化するため、剛性の高い電気導体を使っても径方向内側に飛び出すことがない。なお、かかる構成は、スロット内の断面形状にかかわらず採用することができる。ただし、スロットの断面形状を、深さ方向に関して巾が一定な平行スロットとすることが望ましい。これにより、内層導体と外層導体との形状を同じにしてもスロット内の隙間が不均一にあくことなく、高占積率化が可能である。

【0061】また、さらに整流器を備え、前記導体セグメントの一部が前記整流器の整流素子の電極に直接接続されている構成を採用してもよい。これによれば、整流回路を構成するための端子台等の接合部材が不要であり、簡単な構成で低コストで小型の整流器を提供できる。なお、かかる整流素子との直接接続のためのセグメントは、他のセグメントより長いなど、所定の接続パターンを繰り返して接続される他のセグメントとは異なる形状とすることが望ましい。

【0062】また、前記整流素子の電極に接続される前記導体セグメントは、前記固定子と前記整流素子電極との間において変形しやすい部分を有するよう構成を採用してもよい。これによれば、導体セグメントの変形で振動などを吸収でき、整流素子の破壊を防止することができ、高信頼性を実現できる。なお、変形しやすい部分としては、導体セグメントの一部を細い形状などを採用することができる。

【0063】また、さらに整流器を備え、整流器は、前記U字状セグメントのターン部側に前記整流器を配置して前記固定子巻線の巻線端と接続したという構成を採用してもよい。かかる構成によると、巻線を形成するためにU字状セグメントの端部を接合する時に、整流素子の電極に接続される導体が邪魔にならず、同一パターンの繰り返し接続が可能となるので、製造工程が容易となり、コスト低減が可能となる。

【0064】また、さらに整流器を備え、整流器は、前記U字状セグメントのターン部とは反対側に前記整流器を配置して前記固定子巻線の巻線端と接続したという構成を採用してもよい。かかる構成によると、U字状セグメントのターン部形状を同一にできるため、セグメントの製作工数を短縮でき、コスト低減が可能となる。また、前記固定子は、相互に短絡して中性点とす引き出し配線を有するよう構成を採用することができる。

【0065】かかる構成によると、固定子上において中性点接続を実現できる。なお、電気導体を延長して敷設し、複数の電気導体を直接に接続して中性点接続を得ることが望ましい。特に、断面形状が矩形的の電気導体を採用した場合には、十分な強度が得られ、他のコイルエンドとの間にも空間を確保しながら敷設することができる。また、放熱面積を増加し、固定子コイルの冷却性を向上することもできる。

【0066】また、以上に述べた構成において、前記内層と外層の導体セグメントは、一対とすることができ、かかる構成によると、固定子への導体の組み付け工数が少なくて済むとともに、コイルエンドの本数が少ないので隙間を容易に確保できる。また、導体の部品点数及び電気接続箇所が少ないので、製造工程を容易にできる。また、前記内層と外層の導体セグメントは、二対以上であってもよい。

【0067】かかる構成によると、コイルエンドの干渉を抑制しつつ、スロット内においては導体セグメント数を4本以上に設定できるので、燃費向上や車両アバル停止時の騒音低減などのために車両のアバル回転数に更に低下した場合でも、発電機から出力することができ、なお、内層導体セグメントと、外層導体セグメントとを二対以上配置した場合にあっては、ひとつの前記スロット内に収容される複数の前記導体セグメントは、前記スロットの深さ方向にのみ配列されており、複数の前記導体セグメントは、前記コイルエンド群において互いに他の導体セグメントと接合されて複数の接合部を形成して並び、複数の前記接合部は、複数の導体セグメントの配置、すなわちスロットの配置に対応し、径方向に関して互いに離間して配置されているという構成を採用することが望ましい。

【0068】かかる構成によると、接合部は、複数の導体セグメントの配置、すなわちスロットの配置に対応して、周方向に沿って環状に配列される。しかも、スロット内には、複数の導体セグメントを径方向にのみ配列して収容しているため、接合部の環状の配列を、同心状の多重に配置することができる。そのため、複数の接合部を、周方向ならびに径方向へも離間させて配置することができ、複数の接合部の間に確実に隙間を形成できる。また、接合部間の短絡を容易に回避できる結果、接合工程にお

.../meisaisno/kind=pykyear&no=U2VZ/288&userend=dmswz3/j&session=394Z39380&servicezUUU/08/13

ける利点が提供される。

【0069】上記目的は、回転周方向に交互にNS極を形成する界磁回転子と、該回転子の外周に対向配置した固定子と、前記回転子と固定子とを支持するフレームと、前記固定子より導いた交流電力を直流電力に整流する整流器とを有する車両用交流発電機において、前記固定子は、複数のスロットを形成した積層固定子鉄心と、該スロットに収納された複数の電気導体を有し、前記電気導体は複数のセグメントを含み、前記セグメントは、それぞれ前記回転子のNS磁極にタッチに対応して離間したスロット内に収容される2本の直線部を有する略U字状セグメントであって、複数の前記U字状セグメントのターン部は、コイルエンドとして前記固定子鉄心の一方の端面側から軸方向に突出して配置され、しかも互いに離間して配列されて第1コイルエンド群を形成し、前記複数のスロットは、前記界磁回転子の磁極にタッチに対応して離間した複数のスロットを1相分のスロット群として、多相分のスロット群よりなる第1スロット組と、さらに前記第1スロット組から所定の電気角度ずれた第2スロット組とを含んでおり、前記第1スロット組に含まれる前記スロット群に収容された複数の前記セグメントによって第1巻線が形成され、前記第2スロット組に含まれる前記スロット群に収容された複数の前記セグメントによって第2巻線が形成され、前記第1スロット組に含まれる複数の前記スロット群に収容された多相の前記第2巻線の出力とを合成するように結線されており、複数の前記U字状セグメントの端部は、他方の端面側から軸方向に突出して配置され、巻線のコイルエンドを形成するように所定の接続パターンで接合され、しかもこれらコイルエンドが互いに離間するように配列されて第2コイルエンド群を形成し、前記界磁回転子は、前記NS極および前記S極を提供する複数の爪状磁極を有するランデル型鉄心とを備え、さらに前記界磁回転子は、前記界磁回転子の軸方向の両側において、前記第1コイルエンド群を横切って径方向に空気が流れる通風路と、前記第2コイルエンド群を横切って径方向に空気が流れる通風路とを提供しているという構成によって達成される。

【0070】かかる構成によると、固定子の両端面側に冷却性に優れたコイルエンドが形成され、しかも界磁回転子によって、それぞれコイルエンド群に、それらを横切って空気を流す通風路が提供されるため、小型、高出力の車両用交流発電機を提供することができる。前記複数のスロットは、前記界磁回転子の磁極にタッチに対応して離間した複数のスロットを相分のスロット群として、多相分のスロット群よりなる第1スロット組と、さらに前記第1スロット組から所定の電気角度ずれた第2スロット組とを含んでおり、前記第1スロット組に含まれる前記スロット群に収容された複数の前記セグメントによって第1巻線が形成され、前記第2スロット組に含まれる前記スロット群に収容された複数の前記セグメントによって第2巻線が形成され、前記第1スロット組に含まれる複数の前記スロット群に収容された多相の前記第1巻線の出力と、前記第2スロット組に含まれる複数の前記スロット群に収容された多相の前記第2巻線の出力とが合成して出力される。このように、同一スロット内に配置されて同相起電力が誘起されるセグメントを直列接続することで、高い出力を確保できる。さらに、前記第1スロット組に含まれる複数の前記スロット群に収容された多相の前記第1巻線の出力と、前記第2スロット組に含まれる複数の前記スロット群に収容された多相の前記第2巻線の出力とを合成して出力される場合でも、高い出力を確保できる。例えば、第1巻線と第2巻線とを直接に直列あるいは並列に接続してそれらの出力を合成する構成や、第1巻線と第2巻線との出力を別々に整流した後、直列あるいは並列に接続してそれらの出力を合成する構成をとることができる。なお、前記界磁回転子は、その軸方向の端面に、前記コイルエンド群に向けて送風手段を備えることが望ましい。

【0071】これにより、コイルエンド群に向けて、強力に大量の空気を送風することができる。さらに、前記フレームには、前記第1コイルエンド群の外周側と、前記第2コイルエンド群の外周側との両方に前記通風路の出口としての通風口が開設されていることが望ましい。

【0072】これにより、送風手段からコイルエンド群を挟んでさらに通風口から排出される通風路が提供される。なお、前記U字状セグメントは、断面形状が長方形の電気導体により構成されており、前記コイルエンドにおいては、その断面の長手方向を径方向に配列して配置されていることが望ましい。かかる構成を採用することで、コイルエンド群の通風抵抗を低減でき、低騒音化を図ることができ、なお、長方形の断面形状としては、長方形のほか、長方形の短辺を曲面とした形状や、長楕円形などを用いることができる。

【0073】また、ひとつの前記スロット内には、内層と外層とを一対とする複数の前記直線部が、前記スロットの深さ方向にのみ配列されて収容されており、前記U字状セグメントの端部を接合してなる複数の接合部は、前記第2コイルエンド群内において多重の環状に配列されており、複数の接合部は周方向並びに径方向に関して互いに離間して配置されているという構成を採用することができる。

【0074】かかる構成によると、ひとつのスロット内に複数の直線部を収容する場合、接合部を第2コイルエンド群内において確実に離間して配置することができ、製造工程における利点を提供することができる。

.../meisaisno/kind=pykyear&no=U2VZ/288&userend=dmswz3/j&session=394Z39380&servicezUUU/08/13

【0132】この構成では、図20、図21の巻線端Xなどの引出し側に、U字状の導体セグメントのターン部を配置してもよい。ターン部の広がりがありすべてスロット6本分に統一化されるため、セグメントの生産工程が容易になる効果もある。また、固定子には、電気絶縁を確保するための絶縁性樹脂をコーティングしてもよい。かかる樹脂は、含浸樹脂とも呼ばれる。かかる樹脂は、巻線の電気絶縁性を高めるため、あるいは固定子状のセグメント等を相互に固着して固定するために有効である。なお、樹脂のコーティングにあたっては、コイルエンド群内への通風性を損なわないように付与することが望ましい。ただし、樹脂によってコイルエンド間の隙間がいくぶん塞がれることがあってもよい。かかる構成にあっても、コイルエンド群において各セグメントの間に隙間が維持されることで、放熱に寄与する表面積を広く確保することができ高い冷却性を得ることができる。

【0133】以上に説明した実施例によると、コイルエンドの干渉を抑制でき、固定子巻線の高占率化を図れ、出力を向上する効果がある。更に、異なるスロットの内外層に位置する導体を直列に接続しているためスロット内位置に起因する各相巻線の導体長さ、漏れインダクタンスは各相で均一化される。このためコイルを流れる電流が均一化され、各相の発熱量も同じとなるため、局部的な固定子巻線の発熱や起磁力アンバランスを防止でき、温度低減、低騒音化を図れる。また、隣接するスロット間の隙間を確保しつつ車両用発電機に必要な低回転時の出力を得るためのターン数を得ることができ、特に、上述の実施例では、電気角が30度異なる2組の三相固定子巻線を構成しているから、電気磁気的な騒音を抑制する効果があるとともに、実質的には電気的な位相が異なる6つの巻線の出力を合成しているため、整流後の直流電力に含まれるリップル成分が少なく、高品質の電力を供給できる。しかも、セグメントを用いて固定子巻線を構成し、スロット内においては深さ方向にのみ電流が流れる。このため、一般的な形状をもった複数のコイルエンドをそれぞれ均等に外部に露出させ、冷却風に対して均等にさらすことができる。しかも、コイルエンドにおいては複数の導体セグメントが互いに離間しているため、放熱のための十分な表面積が確保される。さらには冷却風が横切って流れることで優れた放熱性が実現される。これらの作用により、複数の巻線毎の冷却性のばらつきをなくしながら、高い放熱性、冷却性を実現することができ、電気導体の断面積向上に伴う電気抵抗の低下と相まって、小型化、高出力化に適合可能な車両用交流発電機が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第一実施例の縦断面図である。

【図2】図2は第一実施例の固定子の外観図である。

【図3】図3は第一実施例の導体セグメント333の斜視図である。

【図4】図4は第一実施例の固定子の部分的な断面図である。

【図5】図5は第一実施例の固定子の両端面のコイルエンドを示す斜視図である。

【図6】図6は固定子巻線の結線状態を示す展開図であって、1番目から48番目のスロットを示している。

【図7】図7は固定子巻線の結線状態を示す展開図であって、49番目から96番目のスロットを示している。

【図8】図8は、V-V線、VI-VI線で環状に接続されて一連の固定子巻線を示している。

【図9】図9は車両用交流発電機の出力特性を示すグラフである。

【図10】図10は第二実施例の固定子の部分的な外観図である。

【図11】図11は第二実施例の導体セグメント333の斜視図である。

【図12】図12は第二実施例の固定子の部分的な断面図である。

【図13】図13は第三実施例の固定子の部分的な断面図である。

【図14】図14は第三実施例の固定子の部分的な断面図である。

【図15】図15は第四実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。

【図16】図16は第四実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。

【図17】図17は第四実施例の車両用交流発電機の回路図である。

【図18】図18は、その他の実施例の縦断面図である。

【図19】図19は、その他の実施例の縦断面図である。

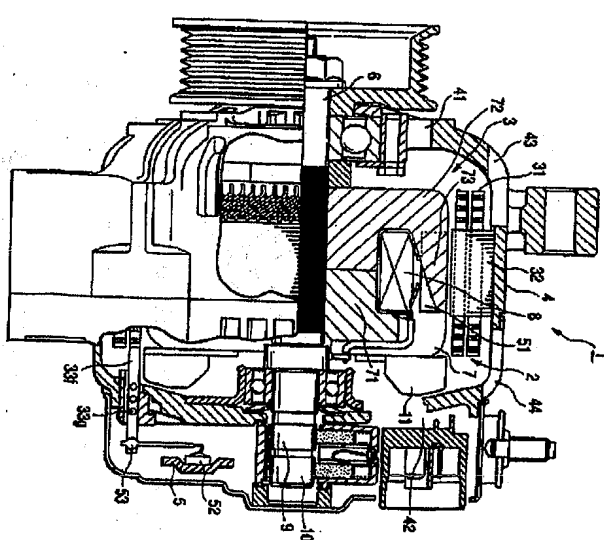
【図20】図20は他の実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。

【図21】図21は他の実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。

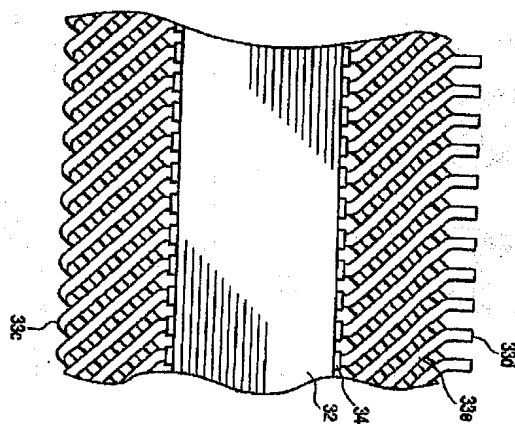
【図22】図22は第一実施例の固定子巻線端を示す斜視図である。

【図23】図23は他の実施例の固定子巻線端を示す斜視図である。

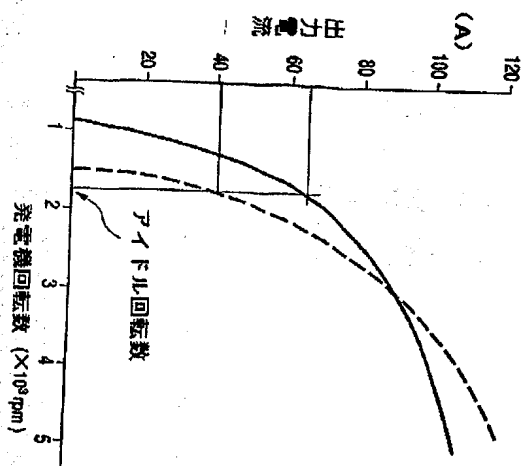
【図1】図1は本発明の第一実施例の縦断面図である。



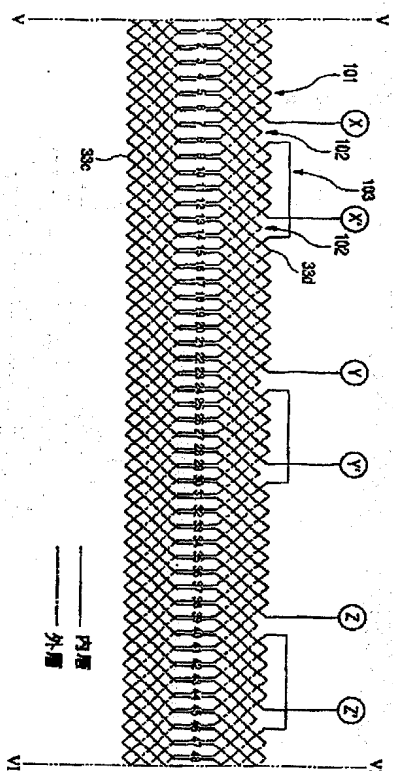
【図2】図2は第一実施例の固定子の外観図である。



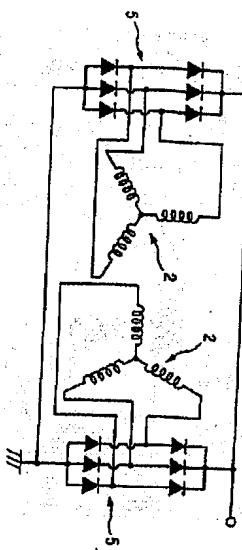
【図3】図3は第一実施例の導体セグメント333の斜視図である。



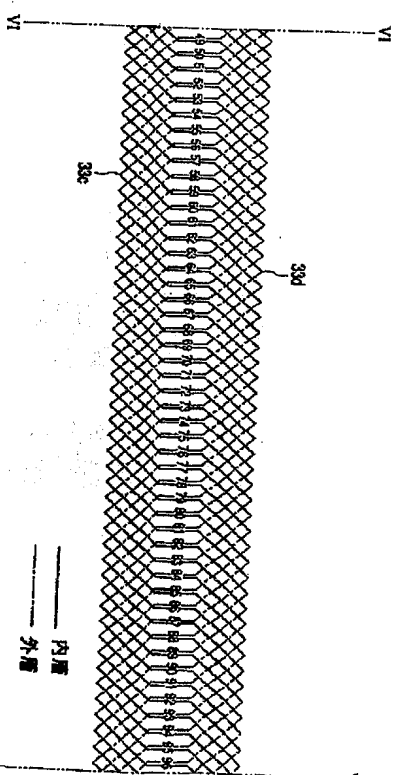
【図6】図6は固定子巻線の結線状態を示す展開図であって、1番目から48番目のスロットを示している。



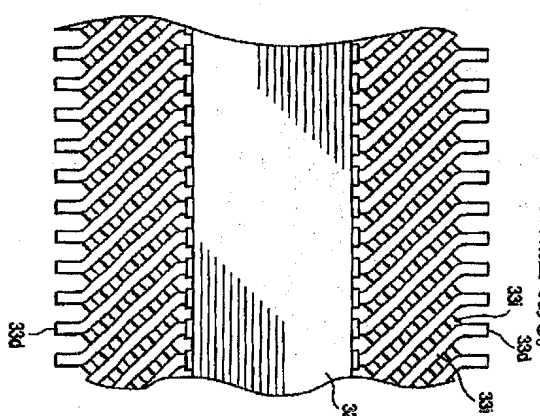
【図17】図17は第四実施例の車両用交流発電機の回路図である。



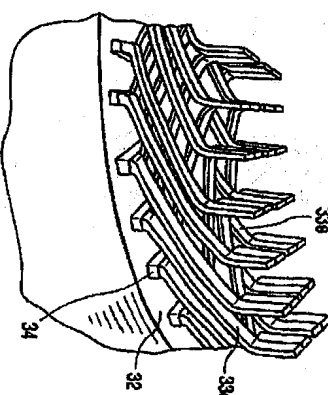
【図7】図7は固定子巻線の結線状態を示す展開図であって、49番目から96番目のスロットを示している。図6と図7は、V-V線、VI-V線で環状に接続されて一連の固定子巻線を示している。



【図10】図10は第二実施例の固定子の部分的な外観図である。

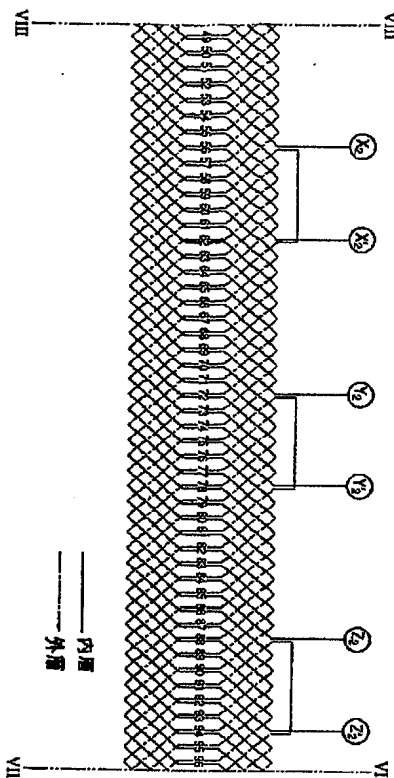


【図13】図13は第三実施例の固定子のコイルエンドを示す斜視図である。

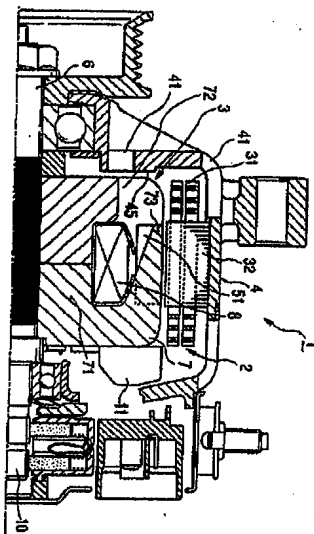


【図14】図14は第三実施例の固定子の部分的な断面図である。

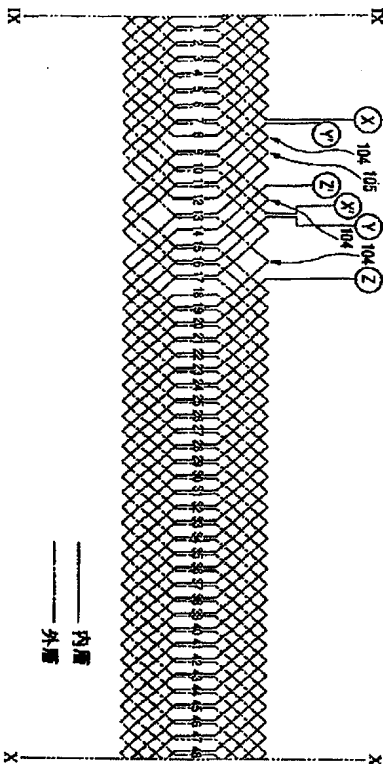
【図16】図16は第四実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。図15と図16とは、VIーVII線、VIIIーVIII線で環状に接続されて一連の固定子巻線を示している。



【図19】図19は、その他の実施例の縦断面図である。



【図20】図20は他の実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。



【図21】図21は他の実施例の固定子巻線の結線状態を示す展開図である。図20と図21とは、IXーIX線、XーX線で環状に接続されて一連の固定子巻線を示している。

【図23】図23はその他の実施例の固定子巻線端を示す斜視図である。

